



Skadeförebyggande och prestationshöjande träning bland fotbollsspelare

Utvecklandet av ett träningsprogram för lårmuskulaturen samt
förverkligandet av ett informationstillfälle

Simon Granlund

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Fysioterapi
Identifikationsnummer:	5443
Författare:	Simon Granlund
Arbetets namn:	Skadeförebyggande och prestationshöjande muskelträning av lårmuskulaturen bland fotbollsspelare
Handledare (Arcada):	Joachim Ring
Uppdragsgivare:	Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium, Marko Uusitalo
<p>Sammandrag:</p> <p>Fotbollslinjen vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasiums beställde ett jobb för att öka rörligheten i lårmuskulaturen och minimera skaderisken bland studenterna. Detta utvecklingsarbetets syfte var att sammanställa ett träningsprogram och hålla ett informationstillfälle för studenterna vid skolan. Arbetet sökte svar på forskningsfrågorna 1) Hur kan excentrisk träning förebygga skador och öka rörligheten? och 2) Hur kan excentrisk träning höja prestationsförmågan även på andra områden än rörlighet? Träningsprogrammet väntades innehålla övningar som både kunde göras med utrustning på gym och fritt i samband med den övriga fotbollsträningen. Arbetsprocessen skedde enligt Carlström & Carlström Hagmans (2007) modell för utvecklingsarbete. Datainsamlingen genomfördes manuellt och elektroniskt. Datan strukturerades, sammanställdes och jämfördes i arbetet för att få en bättre syn på hur datan stödde och besvarade forskningsfrågorna. Utifrån resultaten i forskningen sammanställdes slutprodukten, som var en broschyr innehållandes ett excentriskt träningsprogram för att öka rörlighet och fungera skadeförebyggande och prestationshöjande som studenterna fick ta del av i samband med ett informationstillfälle om excentrisk träning som hölls för fotbollslinjen vid skolan. Broschyren fungerar som riktlinje för denna typ av träning hos fotbollsspelare. Framtida forskning kan visa ifall broschyren har haft den önskade effekt vi varit ute efter.</p>	
Nyckelord:	Skadeförebyggande, rörlighet, excentrisk, träning, prestationshöjande, fotboll, Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium
Sidantal:	45
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Physiotherapy
Identification number:	5443
Author:	Simon Granlund
Title:	Skadeförebyggande och prestationshöjande muskelträning av lårmuskulaturen bland fotbollsspelare
Supervisor (Arcada):	Joachim Ring
Commissioned by:	Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium, Marko Uusitalo
<p>Abstract:</p> <p>The study deals with the subject of improving mobility in the thigh musculature and preventing injury among the student at the football section at Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium. The purpose of the study was to make an exercise program and to hold a lecture for the students at the school. The research questions were 1) How can we prevent injuries and improve mobility using eccentric training? and 2) How can we improve other areas than mobility using eccentric training? The exercise program was expected to contain exercises that could both be done with the equipment found in a gym but also be done at the football field alongside the normal football practice. The study is a practice based thesis structured according to Carlström & Carlström Hagman's (2007) model for a practice based development work. Data was gathered both manually and electronically. The data was structured, summarized and compared to get a better view on how the data supported the theory and answered the research questions. Based on the results in the study the product of the study was formed, an exercise program with the purpose to improve mobility and prevent injury in the form of a booklet that the students received at the lecture held at the school. The booklet works as a guideline for this kind of training amongst football players. Future studies can show whether the program has had the desired effect.</p>	
Keywords:	Injury prevention, mobility, eccentric, performance enhancing, football, soccer, Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium
Number of pages:	45
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Fysioterapia
Tunnistenumero:	5443
Tekijä:	Simon Granlund
Työn nimi:	Skadeförebyggande och prestationshöjande muskelträning av lårskulaturen bland fotbollsspelare
Työn ohjaaja (Arcada):	Joachim Ring
Toimeksiantaja:	Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium, Marko Uusitalo
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Vöyrin yhteislukion – urheilulukion jalkapallolinja tilasi kehitystyön jonka tavoitteena oli korottaa urheilijoiden reisilihaksien joustavuutta sekä vähentää lihasvammoja oppilaiden joukossa. Seuraavan kehitystyön tavoite oli koota harjoitusohjelma, sekä pitää infotilaisuus koulun opiskelijoille. Tutkimuskysymykset oli: 1) Miten eksentrisen harjoittelu voi toimia vammaennaltaehkäisevä ja parantaa liikkuvuutta? 2) Miten eksentrisen harjoittelu voi kohottaa suorituskyyä myös muissa alueella kuin liikkuvuutta? Harjoitusohjelman odotettiin sisältävän eri harjoituksia ja liikkeitä joita voisi harjoittaa, sekä kuntosalilla, että samanaikaisesti jalkapalloharjoituksissa. Työprosessi seurasi Carlström & Carlström Hagmanin (2007) kehitystyömallia. Tiedot kerättiin manuaalisesti ja sähköisesti. Kehitystyön tieto järjestettiin, koottiin ja verrattiin saadakseen paremman tuloksen ja paremman kuvan siitä miten tieto tuki ja vastasi tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen tulosteiden perusteella koottiin lopputulos, joka sisälsi esitteen sisältäen eksentrisen harjoitusohjelman, jonka tavoitteena on lisätä liikkuvuutta, urheiluvammojen ehkäisyssä ja parantava suorituskyyä. Vöyrin yhteislukion – urheilulukion oppilaat osallistuivat infotilaisuuteen missä esitettiin harjoitusohjelma ja käytiin läpi eksentrisen harjoittelun tärkeys. Esite toimii ohjeena tämän kaltaiselle jalkapalloharjoituksille. Tuluva tutkimus voi näyttää miten esite on toiminut siten miten toivottiin.</p>	
Avainsanat:	Vammaennaltaehkäisy, liikkuvuus, eksentrisen, liikunta, suorituskyyyn kohottaminen, jalkapallo, Vöyri yhteislukio – urheilulukio
Sivumäärä:	45
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	

INNEHÅLL

Förord.....	8
1 Inledning.....	9
2 Problemformulering.....	10
2.1 Syfte	10
2.2 Problemavgränsning.....	10
2.3 Precisering av problemformulering och frågeställningar	11
3 Bakgrund.....	11
3.1 Grenanalys	11
3.2 Fotbollens biomekanik.....	12
3.2.1 Löpteknik	12
3.2.2 Sparkteknik.....	13
3.3 Anatomi	15
3.3.1 Baklår.....	15
3.3.2 Framlår	16
3.3.3 Lårets adduktorer	16
3.4 Skademekanism	16
3.5 Vanligaste förekommande skadorna inom fotbollen	17
4 Metod.....	20
4.1 Fas 1: Utvecklingsområde	21
4.1.1 Litteratursökning	22
4.1.2 Frågeställningar.....	22
4.1.3 Excentrisk träning	23
4.2 Fas 2: Planering	24
4.3 Fas 3: Fältarbete	25
4.3.1 Informationstillfälle vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium.....	25
4.3.2 Övningar som ingår i träningsprogrammet.....	25
4.4 Fas 4: Utvärdering av arbetet, slutsatser och diskussion.....	28
4.4.1 Hur kan excentrisk träning förebygga skador och öka rörligheten?.....	29
4.4.2 Hur kan excentrisk träning höja prestationsförmågan även på andra områden än endast rörlighet?.....	33
4.5 Fas 5: Kritisk granskning och konsekvenser av arbetet.....	35
4.5.1 Validitet och reliabilitet.....	35
4.5.2 Etiska aspekter	36
4.5.3 Kritisk diskussion	37

Källor 39

Bilagor 45

Tabeller

Tabell 1. Skador bland 23 utvalda klubbar av UEFA under åren 2001-2008

Tabell 2. Medeltal och standard deviation (i grader) för pretest, posttest och ökning (i grader) för knä flexion av alla grupper.

Tabell 3. Medeltal och standard deviation (i grader) för pretest, posttest och ökning (i grader) för knä flexion av alla grupper

Tabell 4. Experimentgruppens resultat

Tabell 5. Kontrollgruppens resultat

Tabell 6. Experimentgruppens resultat

Tabell 7. Kontrollgruppens resultat

Tabell 8. Vertical jump height testresultat

FÖRORD

Jag vill rikta ett stort tack till alla de som hjälpt till att förverkliga detta arbete. Joachim Ring som fungerat som handledare och kommit med goda råd under arbetsprocessen. Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium och Marko Uusitalo som beställde arbetet och gav mig möjligheten att jobba med något som intresserar mig mycket. Glenn Sundqvist som lånade ut sitt gym för att jag skulle kunna ta bilder till träningsprogrammet.

1 INLEDNING

Mitt examensarbete är ett beställningsarbete från fotbollslinjen vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium till följd av ett projektarbete som utfördes under januari – maj 2014, där jag jobbade med två av spelarna med syftet att förbättra deras rörlighet och muskelbalans samt även handleda spelarna i varför denna typ av träning är viktig för att kunna prestera och få ut sin maxkapacitet på planen.

Orsakerna till att jag valt att göra detta arbete är både personliga och yrkesrelaterade. Fotboll är en av de mest populära sporterna världen över med 265 miljoner utövare (Fifa magazine, Big Count, 2007) och är en av de sporterna med flest skador. Jag har själv spelat fotboll i snart 20 år, och har sedan tonåren årligen drabbats av muskelbristningar i lårregionen, främst bristningar av hamstringmuskulaturen. Det är först nu på senare år när jag läst mig in mera kring ämnet och skademekanismen som jag fått ner den personliga skadefrånvaron under en säsong. Genom mina egna skador har jag således blivit allt mer intresserad av orsaken till olika skador och förebyggandet av olika typer av skador. De flesta rörlighetsträningsprogrammen man kommer över och som finns tillgängliga gratis innefattar ofta endast töjningar, därför har jag valt att inte behandla töjningar i detta arbete, utan kommer att fokusera på aktiva övningar som ökar muskelstyrkan, -balansen och rörligheten bland fotbollsspelare. Ifall man kan kombinera dessa delar till ett träningsprogram lämnar det i sin tur mer tid till att fokusera på teknik- och spelövningar, vilket då leder till att sporten utvecklas i en positiv riktning.

Jag har inte heller lyckats hitta ett komplett träningsprogram som påvisar de positiva effekterna av denna typ av träning, endast studier som visar effekten av en-två enskilda övningar som gett positiva resultat. Tanken är alltså att utifrån studierna jag arbetar med göra ett träningsprogram som har en positiv inverkan på både rörligheten och prestationsförmågan.

Jag hoppas att med detta arbete kunna påverka hur muskelträningen är uppbyggd i sena junioråldern och övergången till seniorfotboll, för att förebygga skador som håller spelare borta stor del av säsongen och till följd av detta förhindrar spelarna från att utvecklas på

samma sätt som de spelare som har en lägre skadeincidens. Många ungdomar väljer tyvärr att sluta spela i ett tidigt skede av deras karriär till följd av återkommande skador, skador som kan förhindras med hjälp av rätt form av träning. Ytterligare hoppas jag att detta arbete kan öppna upp det kritiska tänkandet hos spelarna och att de till följd av detta blir mera intresserade av att själva ta reda på hur de med hjälp annan träning än vanlig fotbollsträning kan bli bättre spelare.

2 PROBLEMFORMULERING

Problemformuleringen bygger på den forskning och de fältstudier som gjorts. Syftet med arbetet är att skapa verktyg för att förebygga skador samt öka prestationsförmågan.

2.1 Syfte

Syftet med detta arbete är, förutom att ta fram ett träningsprogram för att förebygga och höja prestationsförmågan hos spelarna, även undervisa spelarna i varför denna typ av träning är viktig, och vilka positiva effekter det har att aktivt träna upp rörligheten och styrkan i lårmuskulaturen.

Produkten av arbetet kommer att resultera i ett informationstillfälle som hålls åt spelarna på fotbollslinjen vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium samt ett träningsprogram i broschyrform som innehåller excentrisk muskelträning, med hjälp av bilder, som spelarna får ta del av vid tillfället.

2.2 Problemavgränsning

Arbetets fokus ligger på skador som uppstår i lårmuskulaturen, och strävar efter att hitta ett träningsupplägg för att förebygga muskelbristningar av lårmuskulaturen samt även höja individens egna fysiska kapacitet.

2.3 Precisering av problemformulering och frågeställningar

Frånvaron efter muskelskada och muskelbristningar sträcker sig i ~61 % av fallen längre än 8 dagar, 13 % av denna typ av skada gör att spelaren är borta längre än 28 dagar (Ekstrand et. al 2011). Risken för att drabbas av en ny skada nästa säsong är tre gånger större för de som tidigare drabbats av en liknande skada (Ekstrand, 2008). På grund av detta är det viktigt att reda ut de bakomliggande orsakerna till skadorna och hur man bäst förebygger dessa.

Forskningsfrågorna jag utgår ifrån i mitt arbete är:

1. Hur kan excentrisk träning förebygga skador och öka rörligheten av lårmuskulaturen?
2. Hur kan excentrisk träning höja prestationsförmågan även på andra områden än endast rörlighet?

3 BAKGRUND

I detta kapitel presenteras en analys av fotbollen och vi går igenom de vanligaste förekommande skadorna inom sporten.

3.1 Grenanalys

Lehto & Vääntinen publicerade 2010 en grenanalys av fotboll som sport och de fysiska krav sporten ställer. De fysiska kraven inom fotbollen är stora, i medeltal täcker en spelare mellan 10-11km per match, med toppnoteringar mellan 13-14km. Spelaren rör sig i regel mera under första halvleken än under andra halvleken. Det finns inget klart samband mellan nivån man spelar på och hur mycket en spelare rör på sig. Intensiteten varierar kraftigt under en match, och en enskild spelare utför ~1300 olika rörelser under en match och en ändring i intensiteten sker varje 4-5 sekund. Den största delen av rörelserna under en match sker med låg intensitet. Max intensiteten utgör 1 % av den totala arbetsmängden och sker för 2 sekunder åt gången. Mellan intervallerna på hög intensitet följer vila, låg intensitet, som varierar mellan 35-60 sekunder. De hög intensiva intervallerna är färre

och förekommer med längre pausers mellanrum i den andra halvleken jämfört med första halvleken. Den enskilda spelaren rör sig med bollen 1-2 % av den totala sträckan spelaren täckt under en match. Den största delen av rörelserna under en match sker rakt framåt, med undantag för försvararna som rör sig mera sidlänges och bakåt än övriga spelare. Under en match svänger sig en spelare ca.700 gånger, de flesta svängningar under 90°, väldigt sällan över 180°. De kraftiga accelerationerna är väldigt få under en match, vanligare är accelerationer och inbromsningar på lägre hastigheter. Skador förekommer ofta just i kraftiga accelerationer och den påföljande inbromsningen. Fotboll är en aerobisk hastighetsuthållighetssport. Medelpulsen under en match ligger på ~85 % av maxpulsen och syreförbrukningen ~70 % av max. Under en match utför en spelare 150-250 korta och intensiva moment. Enligt Lehto & Vänttinen upplever en spelare tre (3) faser av trötthet/utmattning:

1. Mot slutet av matchen.
2. Efter en intensivare period i matchen.
3. I början av andra halvleken till följd av sänkt muskeltemperatur i halvtid.

Förmågan att röra sig med hög intensitet både utan och med boll är viktigt inom fotbollen. Spelaren rör sig i medeltal 35-45 gånger med bollen under en match. Man rör sig väldigt korta stunder med bollen och med få beröringar. (Lehto & Vänttinen, 2010)

3.2 Fotbollens biomekanik

I detta kapitel behandlas biomekaniken som är kopplad till fotbollen som idrott, för att få en bättre bild av vilken typ av belastning idrotten har på kroppen.

3.2.1 Löpteknik

Under löpfasen arbetar hamstrings excentriskt för att bromsa upp framåtpendlingen av underbenet och foten (Agre, 1985; Coole & Gieck, 1987). Vid sprinter förkortas bromsfasen, vilket kräver hög excentrisk muskelaktivitet av hamstrings för att kompensera för det momentum som för benet och foten framåt, och de krafter som påverkar hamstrings kan då orsaka en bristning i muskel-sena enheten (Garrett, 1990). Studier av sprint med

hjälp av elektromyografi visar att aktiviteten i hamstrings är hög i det sena skedet i pendelfasen, men den största aktiviteten i muskelgruppen sker vid själva sparken av bollen (Mann, 1981; Jönhagen et al., 1996). (Mjølsnes et al. 2004)

3.2.2 Sparkteknik

För att få största möjliga kraft i sparken skall man enligt Lees et al. (2010) ha en ansats med en vinkel på 45° till bollen. Musklerna som används i ansatsen, för en högerfotad spark, är (The sports injury doctor):

Kroppsdelen	Uppgift	Muskler
Bålen	Stabilisering	Mm. Abdominalis, M. Psoas major, Mm. Erector spinae och de posturala spinalmusklerna
Höft (höger)	Inåt rotation/flexion i höftled	Tensor fascia lata, M. Rectus femoris, M. Psoas, M. Iliacus, M. Sartorius samt höftens adduktorer.
Höft (vänster)	Extension	M. Gluteus maximus, Hamstringmuskulaturen och M. Adductor magnus
Knä (höger)	Extension	M. Quadriceps femoris
Knä (vänster)	Extension	M. Quadriceps femoris
Vrist (höger)	Plantarflexion	Plantarflexorerna
Axel (vänster)	Horisontal adduction	Anteriora delen av M. Deltoideus, M. Biceps brachii, M. Pectoralis major

Själva sparkandet av bollen kan indelas i fem (5) faser (Lees et al. 2010):

1. Ansatsen
2. Stödbenet och pelvis
3. Bakåtpendling av benet som sparkar
4. Fot-boll kontakt
5. Genomföljning av sparken

I **ansatsfasen** är det vanligt att spelaren har en ansats på 2-4 steg med 45 gradig vinkel till bollen. Kraften i sparken genereras under denna fas i samband med ökad rörelseenergi hos spelaren och denna energi överförs till längden av sista steget som resulterar i stödfotsplaceringen på sidan, något bakom bollen. Desto längre det sista steget är (upp till 1.60m), desto mer kraft överförs till bollen som en produkt från hastigheten producerad av benet. (Soccerpowerkick)

Den optimala positionen för stödfoten vid en högerfotad spark är 5-10 centimeter till vänster om bollen, det finns dock inget empiriskt bevis som påvisar detta påstående (Sportsinjurybulletin.com). Ifall stödfoten placeras längre än 10 cm från bollen är såväl riktningen av sparken och spelarens balans lidande. Den ideala anteriora-posteriora positioneringen av stödfoten när man sparkar är bredvid och i linje med bollen. A-P positioneringen av stödfoten bestämmer hur bollbanan kommer att se ut, placeras stödfoten längre bak får bollen en mer båglik bana, placeras stödfoten längre fram får bollen en mer linjär bana. (The sports injury doctor)

I **pendelfasen** används motsatt arm för att hjälpa med balansen. När stödfoten placeras i marken extenderas benet som sparkar och knät flekterar. Syftet med detta är att förvara elastisk energi då det pendlande benet passivt töjs ut för att tillåta en större kraftöverföring till bollen under den nedåtgående delen av sparken. Innan slutet av denna fas när höften nästan är fullt extenderat och knät flekterat, bromsas benet sakta upp excentriskt av höftens flexorer och knäts extensorer. Detta skede under sparken är var det förekommer maximal excentrisk aktivitet i knä extensorerna. (Soccerpowerkick) Låret svingas framåt och neråt med en åtföljande framåt rotation av nedre ben och fot. När framåtrörelsen av låret saktas upp, börjar benet/foten accelerera till följd av den kombinerade effekten av överföringen av rörelseenergin och den förvarade elastiska energin i knäts extensorer. Knäts extensorer kontraherar kraftfullt för att pendla benet och foten framåt emot bollen. När det sparkande benets knä passerar över bollen, extenderar det kraftigt medan foten kraftfullt plantarflekterar. På detta sätt blottas den mediala dorsala delen av foten, som propelleras emot bollen. (The sports injury doctor)

Kontaktfasen är den fas var spelaren har sin stödfot i marken och rörelsen av sparkfoten har påbörjats tills det att foten träffar bollen. I denna fas har spelaren generellt en flexion

på 26° av stödbenets knä. När foten som sparkar bollen träffar bollen ökar flexionen av stödbenets knä till 42°. Denna rörelse i stödbenet är viktig för inbromsningen av kroppens rörelse och tillåter fortsatt hastighet av sparkbenet, som fritt från inbromsningen, till följd av vinkeln av höften och bäckenet tillåter benet att pendla igenom. (The sports injury doctor)

Genomfölningsfasen är den fas var fotens kontakt med bollen släpper och benet gör sin påföljande framåtpendling. I denna fas närmar sig det sparkande benet motsatta sidans armbåge. Detta framhåller att genomfölningen är beroende av att den sparkande foten är över höften och landar på det ben som sparkat. (The sports injury doctor)

Undersökningar av hamstringens funktion under löpmomentet har visat att hamstringmuskulaturen arbetar excentriskt för att bromsa upp framåtpendlingen av benet och foten i det senare stadiet av pendlingsfasen. Vid sprinter är bromsfasen mycket kortare, vilket kräver en högre excentrisk aktivering av hamstringmuskulaturen för att kompensera det momentum som framåtpendlingen har, och krafterna som påverkar hamstrings kan då göra att det uppstår en bristning i muskeln. (Mjølsnes et al. 2004) Att fokusera interventionsprogrammet på längdbaserade övningar kan vara ett mer effektivt sätt i rehabiliteringen och förebyggandet av skador än traditionella metoder (de Hoyo et al. 2015).

3.3 Anatomi

Detta kapitel behandlar lårets anatomi och berättar hur och var de vanligaste muskelbristningarna uppstår i lårmuskulaturen.

3.3.1 Baklår

M. Biceps femoris långa huvud innerveras från andra ställen av ischiasnerven än det korta huvudet. På grund av detta sker koordinationsstörningar mest just i denna muskel vilket kan leda till lindriga och grova bristningar/rupturer. Bristningarna kan ske på olika ställen i baklåret. Bristningar nära muskelns övre, proximala fäste, dvs. nära muskelns origo, är antingen senbristningar eller senfästets avulsjoner från bäckenet. (Orava, 2014, s. 251-253)

M. Biceps femoris, M. semitendinosus och M. semimembranosus fäster alla i bäckenet och kan alla skadas eller tillsammans rivas helt eller delvis löst från fästet. Till en total hamstringsavulsion hör vanligtvis en kraftig blödning och försvagad böjning utav knät och det är svårt att stå på benet. Vid lindrigare skador är symptomen mindre och diagnosticeringen kan därför dröja. (Orava, 2014, s. 253)

I den nedre, distala delen, är den vanligaste hamstringskadan vid biceps femoris senfäste mot fibula (Orava, 2014, s. 257).

3.3.2 Framlår

I framlårsmuskulaturen är det vanligast att det är M. rectus femoris som drabbas av en muskelbristning. Den största delen av bristningarna sker på muskelns distala tredjedel eller ovanför den. En del sker på den proximala delen, det är sällsynt att en skada uppstår vid muskelns origo. Vissa bristningar kan vara så kraftiga att det uppstår en flere centimeter lång defekt vid det skadade området. (Orava, 2014, s. 258-259)

3.3.3 Lårets adduktorer

Kraftiga eller omfattande bristningar som uppstår i lårets adduktorer är sällsynta. Vid fall kan det ske en total ruptur i mellersta delen utav musklerna, men vanligare är att det sker vid fästet emot bäckenet. (Orava, 2014, s. 261)

3.4 Skademekanism

Bristningar i framlårsmuskulaturen kan ske på olika sätt, t.ex. vid kontakt med en annan spelare eller vid kraftig och snabb kontraktion av musklerna, ex. vid starten av rörelse eller vid upphopp. Smällarna orsakar muskelbristningar i de djupare delarna av musklerna, medan bristningar i de ytligare delarna av musklerna vanligtvis uppstår till följd av överbelastning (Peterson L. & Renström P., 1987, s. 245). Bristningar av baklårsmuskulaturen sker vanligtvis till följd av överbelastning av knäts flexormuskler (Peterson L. & Renström P., 1987, s. 246). Otillräcklig muskelstyrka av hamstrings, muskelobalans mellan hamstrings och quadriceps samt bilateral nedsatt styrka av hamstrings är även orsaker till skada (Mjøltnes et al. 2004). Den muskulära delen av hamstringsmuskulaturen är kärlik och cirkulationen kan vara mycket stor när skadan inträffar. Det rinner därför ut stora

mängder blod i vävnaden. Detta kan resultera i ökat tryck i muskellogen och/eller förkalkning av senorna och myositis ossificans (Bahr R. & Maehlum S., 2004, s. 287). Myositis ossificans innebär förhårdnader och ärrbildningar i musklerna till följd av en smäll på muskelvävnaden och den påföljande blödningen som sker i musklerna.

Rörelsens frekvens, rörelsemönster och rörelsetyp (hastig acceleration, inbromsning, rikt-ningsbyte, hopp, landningar etc.) hör till de grundläggande orsakerna bakom muskelska-dor bland idrottare (Cohen & Bradley, 2007).

Vid skadetillfället kan idrottaren känna en väldigt smärtsam smäll eller stöt i muskulatu-ren. Smärtan kommer tillbaka vid ansträngning. Den skadade muskeln kan även börja krampa till följd av skadan. (Peterson L. & Renström P., 1987, s. 247) Baklårets muskel-bristningar sker oftast i den övre, proximala, delen utan musklerna (Orava, 2014, s. 251).

Första hjälpen vid skada, enligt PRICE principen:

Protection: Avbryta träning/match när skadan uppstått

Rest – Spela inte igenom smärtan

Ice – Kylbehandling

Compression – Få ett tryck på det skadade området/muskeln

Elevation – Högläge minskar blödningen. (NHS Choices, 2015)

3.5 Vanligaste förekommande skadorna inom fotbollen

Den vanligaste typen av skada inom fotbollen är muskelbristningar, denna typ av skada utgör ca 37 % av alla skador inom idrotten, och förekommer i 87 % av fallen i nedre extremiteten. Skadeincidensen är 7-8 skador/1000h träning. Den vanligaste muskelbrist-ningen är bristning av hamstringmuskulaturen, som utgör 12-17 % av alla muskelbrist-ningar. (de Hoyo et al. 2015; Mjølunes et al. 2004)

Ekstrand et al. (2011) gjorde en studie som involverade 23 klubbar under 7 säsonger från 2001-2008, utvalda av UEFA bland de 50 högst rankade klubbarna i Europa, var det framkom att den enskilda spelaren drog på sig i medeltal 2 skador/säsong.

Typ av skada	Totalt	Skadefrån- varo 1-3 da- gar	4-7 da- gar	8-28 dagar	>28 dagar
Fraktur	160 (4)	7	9	59	85
Annan skelett skada	26	5	1	6	14
Luxation/subluxation	50 (1)	5	4	24	17
Stukning/ligament skada	828 (18)	123	197	334	174
Menisk/brosk skada	124 (3)	3	7	41	73
Muskelskada/bristning	1581 (35)	212	397	765	207
Senskada	327 (7)	95	71	101	60
Hematom/krosskada	744 (17)	306	282	141	15
Skrubbsår	7	3	3	1	0
Skär/rivsår	31	10	11	10	0
Hjärnskakning	34	5	14	14	1
Nervskada	29	7	3	14	5
Synovit/effusion	158 (4)	55	36	55	12
Överansträngnings kla- gomål	285 (6)	110	99	59	17
Annan typ av skada	91 (2)	23	27	24	17
Totala antalet skador	4483	971	1164	1651	697

Tabell 1. Skador bland 23 utvalda klubbar av UEFA under åren 2001-2008 (Ekstrand et al. 2011). Siffrorna inom parenteserna visar % av totala. Dagarna visar frånvaron från träning/match.

Utgående från ovanstående tabell och de Hoyo et al. 2015 samt Mjølsnes et al. 2014 forskningar kan vi konstatera att muskelskador och muskelbristningar utgör ~35 % av alla skador inom professionell fotboll.

Den enskilt vanligaste typen av skada var muskelbristning i baklårsmuskulaturen, som utgjorde 17 % av alla skador. Detta stöds av de Hoyo et al. 2015 och Mjølsnes et al. 2014. Muskelbristningar i framlårsmuskulaturen utgjorde 8 % av alla skador. (Ekstrand et al. 2011)

I början av 2000-talet stod bristningar av hamstring-muskulaturen för 12-17 % av alla skador inom fotbollen (Hawkins et al., 2001; Andersen et al., 2003; Arnason et al., 2004) vilket också stöder de tre tidigare nämnda forskningarna. Muskelbristningar leder väldigt sällan till bestående men efter karriärens slut, däremot är rehabiliteringen tidskrävande och skadan kan i värsta fall även vara karriärshotande (Mjølsnes et al. 2004).

Enligt Reilly et al. (Science and Soccer, 2003) finns det fyra (4) grader av muskelbristningar/bristningar. Grad I är lättare skador där bara ett fåtal muskelfibrer skadas och muskelfascian är intakt. Vid grad II är fascian fortfarande intakt, men skadan till blodkärlen är betydande. I grad III uppstår en delvis ruptur av muskelfascian, blödningen är diffus och en större del av muskeln är drabbad. En muskelbristning av grad IV innebär en total ruptur av muskelbuen.

Fotbollen har under de senaste årtiondena utvecklats till att bli en allt mer fysiskt krävande sport, både tränings- och matchtempot tillsammans med mängden träning har ökat kraftigt. Detta leder i sin tur till att kroppen belastas ännu mera och idrotten kräver mer utav idrottaren än tidigare, för att hållas frisk och skadefri samtidigt som idrottaren klarar av att prestera på maxnivå under säsongen. Den ökade träningsmängden, i kombination med spelets fysiska natur gör att fotboll hör till en av de sporterna med högst skadeincidens. Detta får en att fundera kring hur träningsupplägget för att förebygga denna typ av skada egentligen ser ut. Vad är det som ligger bakom denna typ av skada, och hur kan vi förebygga muskelbristningar inom fotbollen på ett sådant sätt att det gynnar inte bara i skadeförebyggande syfte, utan fungerar även i ett prestationshöjande syfte?

Idrottare med sämre rörlighet tros löpa större risk att dra på sig en muskelbristning, vidare är det möjligt att en muskelimbals mellan fram- och baklår också påverkar skadeincidensen (Bahr R. & Maehlum S., 2004, s. 287).

Kriterierna för att komma tillbaka och delta i matcher (Schmitt et al., 2012):

1. Smärtfri full styrka vid test av förlängt stadie av muskeln utfört av terapeut
2. Bilateral symmetri i knäts flexion
3. Fullständig ROM smärtfritt
4. Replikering av grenspecifika rörelser på tävlingsintensitet utan symptom.

4 METOD

Arbetet är ett praktiskt arbete vilket strävar mot praktisk funktionell riktlinje, vägledning, organisering och rationalisering (Vilkka & Airaksinen, 2003, s. 9).

Produkten av ett funktionellt utvecklingsarbete är alltid någon konkret produkt, såsom en bok, riktlinjer, informationspaket, portfolio, mäss- eller utställningsavdelning eller evenemang (Vilkka & Airaksinen, 2003, s. 51). Oavsett vilken typ av produkt arbetet resulterar i har alla en gemensam karaktär, de skapar genom visualisering och kommunikation en helhetsbild, som kan identifieras av de eftersträvande målen (Vilkka & Airaksinen, 2003, s. 51). Vilkka & Airaksinen menar också att det är viktigt att presentera sitt arbete för någon, för att få feedback kring sitt arbete, då man i viss mån kan bli blind för sitt eget arbete (Vilkka & Airaksinen, 2003, s. 68).

Slutprodukten i detta arbete kommer att rikta sig till fotbollsspelare och tränare och kommer därför inte att kräva djupare insikt inom ämnet, detta för att det skall vara lätt att ta till sig informationen. Detta arbete kommer att resultera i ett informationstillfälle i form av en föreläsning vid Vörå samgymnasium - idrottsgymnasium, samt ett träningsprogram i broschyrform som skapas genom skrivandet av produktens text varefter rapportering över skapandet av produkten och planering bör skrivas ned (Vilkka & Airaksinen, 2003, s. 129). Kontaktuppgifter till upphovsmannen kommer att finnas i broschyren för eventuella frågor och kritik. Arbetet bör vara yrkesinriktat, praktiskt, uppbyggt på forskning och visa på tillräcklig kunskap gällande bransch och färdigheter. Kring dessa centrala tankar är arbetet uppbyggt (Vilkka & Airaksinen, 2003, s. 10).

Detta funktionella utvecklingsarbete har tillämpat följande modell som Carlström och Carlström Hagman (2006, s. 104) stöder gällande utvecklingsarbeten. Modellen bygger på fem (5) faser:

Fas 1: Utvecklingsområde – Val av område, syfte med studien; Problemanalys: Litteraturstudier inom det valda området samt studier av andra utvecklingsarbeten och forskning med liknande inriktning; Teoretisk anknytning; Problemformulering: Frågeställningar/Mål

Fas 2: Planering – Planering av verksamhet; Val av utvärderingsstrategi; Val av datainsamlingsmetod; Val av undersökningsgrupp; Val av bearbetningsmetod; Arbets- och tidsplan

Fas 3: Fältarbete – Genomförande av verksamheten; Insamling av information genom t.ex. intervjuer, enkäter, observationer

Fas 4: Utvärdering – Bearbetning av den insamlade informationen; Slutsatser och diskussion

Fas 5: Konsekvenser av arbetet – Kritisk diskussion inför framtida arbete; Spridning av erfarenheter

För detta arbetes del har modellen tillämpats på följande sätt:

Fas 1: Problemområde och syfte skapas

Fas 2: Strategier och upplägg planeras

Fas 3: Träningsprogrammet sammanställs, informationstillfälle vid Vörå sam- gymnasium – idrottsgymnasium

Fas 4: Utvärdering av arbetet, slutsatser och diskussion

Fas 5: Arbetet granskas kritiskt och förslag för framtida forskning läggs fram

4.1 Fas 1: Utvecklingsområde

En lägesbeskrivning och analys kan visa brister och därmed även behov av förbättringar. Insikten om att något kan förbättras kan ge signaler och idéer till utvecklingsarbete. Utgångspunkten för ett utvecklingsarbete kan finnas i något styrdokument men kan också inspireras av en teori. När utvecklingsområdet bestäms diskuteras även avsikten med det, dvs. syftet med utvecklingsarbetet. (Carlström & Carlström Hagman s. 106)

Det saknas ett fullständigt, gratis tillgängligt, träningsprogram som har fokus på det som detta arbete tar upp. De träningsprogram som finns omfattar endast 1-2 övningar och kräver dessutom i vissa fall dyr utrustning som inte hittas på varje gym. Detta examensarbete har fokus på att träningsprogrammet skall gå att utföra på alla gym, med vissa övningar även utanför gymmet, på fotbollsplanen, för att bättre kunna tillämpas tillsammans med den vanliga fotbollsträningen.

4.1.1 Litteratursökning

För att gå vidare med teorin måste vi få mer information och reflektera ytterligare kring den samlade informationen. Informationen kan samlas in genom litteratur, diskussioner eller genom enkäter. (Carlström & Carlström Hagman s. 107)

Litteratursökningen påbörjades i september 2014 och har pågått fram till hösten 2015. Förutom forskningar och artiklar som söktes på bl.a. PubMed, Google Scholar, Sportdiscus, har även relevant litteratur som hittats på Arcadas och Åbo Akademis bibliotek inkluderats. Sökorden som använts är: muscle injury, injury prevention, thigh strain, movement, football, soccer, injury, injury history, eccentric, strength training. Valet att inte inkludera "stretching" i sökningarna var ett medvetet val, detta för att det redan finns många olika träningsprogram som innefattar stretching och tøjningar fritt tillgängliga, men väldigt få träningsprogram som fokuserar på rörelse och styrketräning sammanflätat till ett fullständigt träningsprogram för att öka rörligheten.

Vid valet av artiklar har ingen speciell skala tillämpats för att granska artiklarnas reliabilitet. Artiklarnas abstrakt lästes igenom, ifall abstraktet var intressant och relevant för arbetet så lästes hela artikeln igenom. Var det tillräckligt väl förklarat, det vill säga, att forskningen går att återskapa endast genom att läsa forskningen valde jag att använda mig av forskningen. Detta betydde då alltså att ifall tillvägagångssättet var bristfälligt förklarat användes artikeln inte utan den förkastades.

4.1.2 Frågeställningar

En problemanalys måste även göras upp. Problemområdet och analysen måste begränsas så att de frågeställningarna blir realistiska och meningsfulla för arbetet. (Carlström & Carlström Hagman s. 107)

Problemformuleringen går igenom i kapitel 2.

4.1.3 Excentrisk träning

Teorin detta arbete utgår ifrån är att excentrisk träning dels har en skadeförebyggande inverkan, men även att excentrisk träning kan fungera som prestationshöjande träning.

Desto snabbare en muskel kontraherar koncentriskt, desto lägre är spänningen muskeln kan skapa. Spänningen i muskelfibrer som förlängs är märkbart större än muskelfibrer som förkortas (Leadbetter, 1992; Mafulli et al., 2003; Maganaris, 2004). När en muskel arbetar negativt, så som vid excentrisk träning, är syre konsumtionen låg och stiger sällan över dubbla förbrukningen jämfört med vilande tillstånd (Abbot et al. 1952; Abbot & Bigland 1953; Katz 1939; Wilkie 1949; Wilkie 1968). Tidigare studier har visat att när en muskel förlängs excentriskt sjunker energikraven märkbart i jämförelse med koncentriskt muskelarbete till följd av att både nedbrytningen av ATP och värmeproduceringen saktas in (Lorenz & Reiman, 2011).

Bigland-Ritchie et al. 1976, fann att lägre muskelaktivitet krävs för att upprätthålla samma kraft vid negativt muskelarbete, mindre antal muskelfibrer krävdes för att utveckla en given kraft samt en betydande minskning i syreupptagningen när fibrerna förlängdes excentriskt. Vid positivt, koncentriskt muskelarbete ökar värme produktionen vilket leder till ökad metabolism på cellnivå. Detta i sin tur ökar produktionen av slaggprodukter vid koncentriskt muskelarbete, vilket potentiellt kan leda till kemisk irritation av nerver och slutligen smärta. (Lorenz & Reiman, 2011)

Excentriska muskelövningar för baklårsmuskulaturen har visat positiva resultat i minskandet av skador med 60-70 % i olika sporter (Brughelli & Cronin, 2008). Några av fördelarna med excentrisk träning av musklerna är: mer aktiva nervändslut vid excentrisk än koncentrisk träning, maximal excentrisk kontraktion aktiverar fast twitch fibrerna, varje enskild motorisk enhet får mer stimulans samt de flesta mikrotrauman i muskelcellerna fungerar som en signal för muskeln att anpassa sig vid excentrisk träning. (Zoric, 2011)

O'Sullivan et al. utförde 2012 en systematisk studie där de utvärderade inverkan av excentrisk träning av olika musklers flexibilitet i nedre extremiteten. Studien inkluderade 6

högklassiga studier (enligt PEDro skalan) och deras inverkan på olika muskler i nedre extremiteterna. Dessa var:

2 om M. Quadriceps (Blazevich et al., 2007; Reeves et al., 2009)

2 om Hamstrings (Nelson & Bandy, 2004; Potier et al., 2009)

2 om Gastrocnemius (Duclay et al., 2009; Mahieu et al., 2008)

Alla dessa forskningar testade antingen ROM via olika kliniska tekniker eller muskelns fascikel längd (FL) genom ultraljud. Alla forskningar som studien arbetade med visade öknings i ROM eller FL till följd av ett excentriskt träningsprogram. Det att flera muskelgruppers flexibilitet ökat genom excentrisk träning visar att excentrisk träning kan tillämpas på fler muskelgrupper och är inte specifikt för endast en enskild muskelgrupp. (O'Sullivan et al. 2012)

Sarcomerogenesis är den mest trovärdiga mekanismen genom vilken flexibiliteten ökar efter excentrisk träning, vilket tydligt har visats efter excentrisk träning i forskningar gjorda på djur (O'Sullivan et al., 2012; Lynn & Morgan, 1994).

4.2 Fas 2: Planering

Planeringen innebär diskussioner och beslut angående den pedagogiska satsningen som står i fokus och som man vill utforma och pröva på något vis. Utvärderingsstrategier, dvs. upplägget i stort planeras genom diskussion. (Carlström & Carlström Hagman s. 111)

Tillsammans med Vörå samgymnasium - idrottsgymnasium bestämdes det i denna fas vilken inriktning och område arbetet skulle komma att handla om. Efter att jag under vintern och våren 2014 följt med fotbollslinjen vid Vörå samgymnasium - idrottsgymnasium på deras träningar och lagt upp ett träningsprogram för några av studenterna diskuterade vi tillsammans med Marko Uusitalo, som fungerar som ansvarig för fotbollslinjen, möjligheten att göra ett examensarbete som behandlar skadeförebyggande träning. Vi kom då fram till att det bästa vore att hålla ett informationstillfälle på skolan för studenterna på fotbollslinjen angående ämnet. Informationstillfället hålls på skolan i början av vårterminen 2016. Vid informationstillfället kommer studenterna även att få ett träningsprogram i broschyrformat.

4.3 Fas 3: Fältarbete

I detta kapitel går det igenom genomförandet och själva produkten av resultatet, informationstillfället som kommer hållas åt studenterna på Vörå samgymnasium - idrottsgymnasiums fotbollslinje och träningsprogrammet.

4.3.1 Informationstillfälle vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium

För att studenterna vid fotbollslinjen skall ha lättare att ta till sig informationen ordnade vi den 28 januari 2016 ett informationstillfälle som hölls vid Botniahallen i Vasa. Tillfället hölls efter deras vanliga morgonträning i hallen.

Informationstillfället hölls i ett kabinett i hallen där vi under 30 minuter hade möjlighet att gå igenom såväl träningsprogrammet som skadeförebyggande träning och excentrisk träning. Till min hjälp för att hålla tillfället fanns det teknik som möjliggjorde visuella hjälpmedel. Vid tillfället deltog 20-talet studenter och 1 av tränarna. Studenterna uppmuntrades ställa frågor under och efter presentationen.

4.3.2 Övningar som ingår i träningsprogrammet

De flesta övningar i träningsprogrammet är övningar som kräver excentriskt muskelarbete, dvs. att musklerna jobbar för att bromsa upp en rörelse, men inte övervinner motståndet, i vissa övningar kombineras excentriskt muskelarbete med ett koncentriskt arbete, detta för att skapa en synergi mellan de olika muskelgrupperna och få dem att fungera som en enhet och på det sättet hjälpa till att skapa en muskelbalans och en synergi mellan de olika musklerna och muskelgrupperna.

Träningsprogrammet finns tillagt som bilaga 2.

4.3.2.1 Bilder

Bilderna till träningsprogrammet och de som används i broschyren har tagits i januari 2016, i Glenn Sundqvists privata gym i Esse, Pedersöre.

4.3.2.2 Nordic Hamstring

Denna övning tas upp i de flesta forskningar jag valt att använda mig av i arbetet. Det intressanta med övningen är att den har visat sig aktivera mer utav hamstrings än andra övningar som vanligtvis används i "klassiska" styrketränings- eller rehabiliteringsprogram (Ebben et al, 2006).

Övningen är av den excentriska typen och övningens fokus ligger på hamstrings. Den kan utföras själv, men det underlättar att utföra övningen i par. Utgångsläget är att övningen börjar med att man står på knäna med ryggen rak, tyngd sätts på hälarna för att hålla emot (par som sitter på eller håller emot, alternativt ribbstol eller annat som gör att det skapas en motvikt som inte ger efter, ifall man utför övningen ensam). Härifrån faller man sig framåt sakta och försöker hålla emot med sådan muskelstyrka att man kontrollerat sänker sig framåt, emot golvet. När det inte går att hålla emot längre släpper man sig mot golvet och tar emot med händerna. Till utgångsläget går man genom att pressa upp sig själv med armarna. (Mjølsnes et al., 2004)

4.3.2.3 Full ROM excentrisk träning av hamstring

Övningen utförs ryggliggandes med vänster ben helt utsträckt, ett Thera-band, ca 1 meter långt, viras runt hälen på höger fot. Benet förs sedan uppåt så långt det går genom att dra i Thera-bandet, var här uppmärksam att knät hålls i full extension hela tiden. På samma gång som man drar i bandet försöka hålla emot genom att pressa benet neråt, men med ett sådant motstånd med Thera-bandet att benet ändå förs uppåt. Rörelsen är klar när benet kommit så långt upp att man känner en töjning utav hamstrings och det inte går att hålla benet rakt längre, rörelsen bör ta ca 5 sekunder från utgångsläget till max läge. Håll kvar i detta läge i 5 sekunder, sänk därefter benet sakta ner igen genom att lätta på den dragande kraften av bandet och förs tillbaka till utgångsläget med armarna. Rörelsen utförs 6 gånger utan paus emellan. (Nelson et al., 2004; Nelson, 2006)

4.3.2.4 Half squats

Half squats tränar i första hand fram och baklår, men aktiverar även bålmskulatur och sätesmuskulaturen. Främjar en bra teknik för knäts flexion med ordentlig stabilisering från bålen. Utgångsläget i övningen är att stå något bredare än axelbrett, med tårna pekandes framåt, från detta läge sänks kroppen långsamt ner i ett sittande läge, till 90° för att sedan snabbt gå upp igen tillbaka till ursprungsläget. Viktigt att tänka på när man går

ner i huksittande är att knäna går i linje med fötterna, de viker sig inte inåt eller utåt, knät får inte heller gå över tårna. Ett jämnt tryck fördelas över hela foten under övningen. (Gill, 2014)

4.3.2.5 Step-downs

Stå på ett trappsteg, eller avsats på motsvarande höjd, med ena foten, den andra foten framför pallen eller trappstegen, som att du skulle ta ett steg ner. Böj sakta knät på det ben du står på så att höften förs bakåt och din andra fot sänks mot marken. Håll ryggen rak, knät förs inte framför tårna, och hålls i linje med vristen. Återgå sakta till utgångsposition. Kan vid behov använda tilläggsvikter när tekniken behärskas och mer utmaning söks. (Physical therapy innovations, 15.1.2016)

4.3.2.6 Utfallssteg

Till denna övning kommer det två varianter, en utan extra vikt, med pinne, och en som utförs med viktskiva. Grundpositionen och utförandet för de båda är identiska, men för att övningen skall utföras korrekt börjar vi med att använda oss av en pinne, eller kvastskaft, som placeras bakom ryggen längs med ryggraden. Skaftet greppas med ena handen bakom nacken och med andra handen mellan ryggraden och skaftet nere vid ländryggen. Ryggen hålls rak genom hela övningen. Fötterna är placerade lite smalare än axelbrett och vikten förs över på det ena benet. Det fria benet tar ett långt steg framåt och det bakre benet förs parallellt med marken. Det främre benets knä bör hållas rakt ovanför tårna och inte vikas inåt, utåt eller föras över tårna. Pressa upp dig tillbaka till startpositionen med det främre benet. När detta behärskas och rörelsen är under kontroll kan du använda dig av en viktskiva, som antingen hålls framför bröstet eller med raka armar ovanför huvudet. Övningen går till på samma sätt, men du blir tvungen att ytterligare bromsa upp rörelsen när du tar steget framåt ifall extra vikt sätts till. (Keogh, 1999)

4.3.2.7 Arabesque/T-lyft/Draken

Arabesque, mer känd på svenska som draken eller T-lyft, tränar framförallt hamstrings, men även vad och nedre rygg drar nytta utav denna övning. Övningen är också bra för balansen och kroppskontrollen eftersom den utförs ståendes på ett ben. Den går till på följande sätt: Håll i en viktskiva och stå lätt böjt på ena benet. Tyngden skall ligga på hälen på det böjda benet, ryggen hålls rak genom hela övningen. Fäll dig framåt, släpp

ner armarna och viktskivan, för samtidigt det fria benet bakåt så att det blir en rak linje mellan benet som är i luften och axlarna. Roter inte kroppen utan håll höften i ett horisontellt neutralt läge. Gå härifrån tillbaka till utgångsläget och för sedan upp det fria benet så att det är i 90° i förhållande mot bälten. För upp viktskivan över huvudet med raka armar och gå sedan upp på tå i någon sekund och sakta ner till utgångsläget tillbaka igen. (Styrkeprogrammet, 12.11.2015)

4.3.2.8 Romanian deadlift

Greppa skivstången något bredare än axelbrett med ett pronerat grepp (handflatorna nedåt). Böj knäna något och håll vaderna lodräta, höften förs bakåt och ryggen hålls rak. Detta är startpositionen. Härifrån hålls ryggen och armarna raka under hela övningen. Använd höften till att lyfta skivstången medan du andas ut. Rörelsen bör vara jämn och kontrollerad. När du står upp för höften bakåt, böj knäna något för att föra tillbaka skivstången till golvet. Gör inga kraftiga ryck under övningen, håll ryggen och armarna raka hela tiden. (Bodybuilding.com, 15.12.2015)

4.3.2.9 Good morning

Denna övnings fokus ligger på excentrisk träning av baklårsmuskulaturen. Stå axelbrett i grundposition med skivstången bakom nacken och ett stadigt grepp med båda händerna om stången. Benen ska vara lätt böjda och överkroppen fälls rakt framåt så att rumpan skjuts ut. Återgå sedan till startpositionen.

Viktigt att tänka på i övningen är att när du fäller kroppen framåt skall det gå långsamt och kontrollerat, tänk dig att du bromsar upp rörelsen. Ryggen skall hållas rak genom hela övningen och du bör känna ett drag i baklårsmuskulaturen. Ifall du har svårt att få övningen att ta på rätt ställe kan du testa vinkla tårna antingen utåt eller inåt så att belastningen kommer till önskat ställe. (Bodybuilding.com, 15.12.2015)

4.4 Fas 4: Utvärdering av arbetet, slutsatser och diskussion

I denna fas sammanfattas och bearbetas det insamlade materialet och frågeställningarna kommer att besvaras utifrån det insamlade materialet. Resultatet av arbetet är det färdigställda träningsprogrammet och informationstillfället som hålls vid Vörå samgymnasium - idrottsgymnasium.

4.4.1 Hur kan excentrisk träning förebygga skador och öka rörligheten?

Ökningen av excentrisk muskelstyrka är intressant sett ur ett skadeförebyggande och rehabiliterande perspektiv, då muskelbristningar vida tros uppstå vid excentriskt muskelarbete (Mjølunes et al. 2004). Det klassiska förhållandet av koncentrisk hamstring- och koncentrisk quadricepsstyrka, kraftens längd och hastighet mellan agonist och antagonist av knämuskulatur, tillsammans med förhållandet mellan excentrisk hamstring- och koncentrisk quadricepsstyrka, tros även vara en bakomliggande faktor till muskelbristningar. Ett förhållande på < 0.45 (45 % koncentrisk styrka) av det klassiska förhållandet tillsammans med ett förhållande på < 0.80 (80 % excentrisk styrka) ökar risken för en bristning utav hamstrings, jämfört med spelare utan en muskelimbilans. (Gill, 2014). Nedsatt rörlighet har konstaterats i personer som ådragit sig skador i nedre extremitet (O'Sullivan et al. 2012).

I en forskning gjord av Mjølunes et al. 2004 undersöktes skillnaden mellan excentrisk och koncentrisk styrketräning bland 22 fotbollsspelare under en 10 veckor lång period. Forskningen var uppbyggd med antagandet att bristningar av hamstringmuskulaturen sker till följd av dålig muskelstyrka hos utövaren, främst bristen på excentrisk muskelstyrka. Det finns bevis som stöder teorin om att excentrisk styrka av hamstringmuskulaturen kan vara en skyddande faktor. Övningarna som användes i forskningen var Nordic hamstring och hamstring curl. Nordic hamstring (NH) gruppen utförde 24.5 ± 1.4 sessioner medan hamstring curl (HC) utförde 22.4 ± 2.7 sessioner. Det var ingen skillnad i den totala mängden annan träning (fotbollsträning, styrketräning eller uthållighetsträning). Det upptäcktes inga betydande skillnader i HC gruppen i något av styrketesten på hamstrings, medan man i NH gruppen upptäckte signifikanta ökningar i samtliga hamstrings styrketest. Maximal isometrisk hamstring vridkraft, mätt vid 90° flexion av knä, ökade med 11 % från 240 ± 12 N m till 267 ± 13 N m. En ökning på 7 %, 60° flexion av knä, 186 ± 6 N m innan intervention och 199 ± 8 N m efter intervention. Vid 30° flexion av knät ökade vridkraften också med 7 % från 219 ± 7 n m till 234 ± 9 n m. Vidare upptäcktes det i NH gruppen en förbättring i förhållandet mellan excentrisk hamstring vridmoment och koncentrisk quadriceps vridmoment från 0.89 ± 0.04 till 0.98 ± 0.05 . I HC gruppen hittades ingen sådan förbättring. (Mjølunes et al., 2004)

Nelson & Bandy, 2004, använde sig av 3 olika grupper, en kontrollgrupp, en grupp som fick utföra ett excentriskt träningsprogram samt en grupp som fick ett statiskt tøjningsprogram att följa. Denna studie varade i 6 veckor jämfört med de tidigare nämnda som var 4 veckor längre. Studiens syfte var att reda ut ifall rörligheten av hamstringmuskulaturen förbättrades efter ett 6-veckor långt excentriskt uppbyggt träningsprogram. Som kontrollgrupper använde Nelson & Bandy en grupp som utförde statiska tøjningar under 6 veckor samt en kontrollgrupp som inte genomgick någon intervention alls.

	Kontroll (n = 24)		Statisk (n = 21)		Excentrisk (n = 24)	
	x	SD	X	SD	x	SD
Pretest	28.42	6.00	30.95	7.30	29.67	6.82
Posttest	27.25	6.00	18.90	6.77	16.88	6.81
Ökning (skillnad)	1.67	3.35	12.05	6.89	12.79	5.70

Tabell 2: medeltal och standard deviation (i grader) för pretest, posttest och ökning (i grader) för knä flexion av alla grupper (Nelson & Bandy, 2004).

Nelson gjorde även 2006, en forskning involverandes idrottare i åldern 17.22 ± 1.30 . Samma tillvägagångssätt som i den tidigare nämnda forskningen som gjordes av Nelson & Bandy 2004, men med den skillnaden att denna forskning bara använde sig av ett enda interventionstillfälle, jämfört med den tidigare studien var interventionen pågående under 6 veckor. De som deltog i studien uppfyllde tre kriterier: (Nelson, 2006)

- Ingen inskränkthet av höften, knä, lår eller nedre rygg det senaste året
- Testpersonen måste uppleva stramhet av hamstrings ($<20^\circ$ från full knä extension när höften var vid 90° klassades som strama hamstrings)
- Testpersonerna måste vara high school eller college idrottare i åldern 15-21.

Direkta resultat kunde ses där rörligheten ökade redan efter 1 tillfälle, ökningen var inte lika kraftig som efter Nelson & Bandys 6-veckors program 2004, men kunde fortfarande märkas. I båda dessa forskningar använde man sig av tre (3) grupper, kontroll-, statisk tøjnings- och excentrisk träningsgrupp. Testet som gjordes för att undersöka hamstrings rörlighet var 90/90 test. Testet utförs ryggliggandes med 90° flexion i höften, det ben som inte testas är rakt med knät fullt extenderat mot underlaget. Testutföraren extenderar knät

medan 90° flexion i höften hålls. ROM mättes när testutföraren märkte ett tydligt motstånd vid extension av knät. Resultatet mäts med hjälp av goniometer med utgångspunkten på laterala epicondylen på femur, proximala armen på goniometern riktad mot trochanter major och distala armen mot laterala malleolen på tibia. (Berryman Reese & Bandy 2002, s. 390-391) 0° ansågs vara full rörlighet av hamstrings (Nelson & Bandy, 2004).

	Kontroll (n = 24)		Statisk (n = 26)		Excentrisk (n = 25)	
	x	SD	X	SD	x	SD
Pretest	31.42	9.97	31.27	8.70	33.60	9.89
Posttest	32.50	10.19	25.77	9.15	24.12	9.66
Ökning (skillnad)	1.08	2.90	5.50	4.50	9.48	6.92

Tabell 3: medeltal och standard deviation (i grader) för pretest, posttest och ökning (i grader) för knä flexion av alla grupper (Nelson, 2006).

I alla dessa forskningar kunde det konstateras en förbättring gällande skadeincidensen i experimentgrupperna, var man fick ner både skadorna och deras omfattning. De visade också en klar ökning av framför allt hamstringmuskulaturens rörlighet. I Nelson et al. 2004, konstaterades det även att den tredje gruppens, tøjningsgruppens, rörlighet ökade.

Alla dessa forskningar utgick alltså från excentriska övningar och undersökte ifall den excentriska träningen har en positiv effekt i form av ökad rörlighet och således också hjälper till att fungera som skadeförebyggande och rehabiliterande träning. Träningsperioden varierade från 6-10 veckor, och alla forskningar fick positiva resultat gällande de ovan nämnda undersökningsområdena.

Alla forskningarna utförde tester innan intervention. Samma tester utfördes igen efter interventionens slut.

Mjølshes et al. 2004 och Potier et al. (2009) använde sig av ”passive knee extension test” (PKE) för att undersöka knäts rörelseomfång. Vinkeln mättes med hjälp av en isokinetisk apparat. Testpersonerna låg på rygg med bäckenet fastspänt emot bänken med en rem. Användandes av en goniometer placerades testpersonens höft i 90° flexion och hölls i

denna position genom att låsa den rörliga armen i den isokinetiska apparaten. Testpersonen instruerades slappna av. Knäet fördes passivt till den punkt var de första tecken på passivt motstånd upplevdes av den som undersökte. Vinkeln som nåddes mättes. Detta utfördes tre gånger och ett medeltal skrevs upp. (Potier et al. 2009) Efter 8 veckors träning utfördes testet igen. Här kunde man konstatera att det in kontrollgruppen inte hade uppstått några ändringar i testet, medan man i experimentgruppen kunde konstatera att det skett en ökning i PKE, av i medeltal 6,9°. Ökningen i PKE testet reflekterar både längden och flexibiliteten på muskelenheten. (Potier et al. 2009)

I den tredje forskningen, gjord av Nelson & Bandy 2004, använde forskningsteamet sig av ett passivt 90/90 test. Testpersonen låg på rygg, med 90° flexion i höften och laterala epicondylen på femur palperades och goniometern centrerades över denna punkt. Tibias laterala malleol och trochanter major på femur märktes ut. Goniometerns armar riktades in mot de proximala och distala märkena. En av undersökarna höll goniometern och skymde värdena på denna för den andra undersökaren med hjälp av ett papper. Den andra förde passivt benet uppåt mot ett noll-läge i knät. Mätning gjordes var undersökaren kände ett ordentligt motstånd emot rörelsen. När detta motstånd uppnåts mättes vinkeln med goniometer och värdet på denna visades för den andra undersökaren. Resultatet skrevs upp. Testet utfördes 2 gånger med 30 minuters mellanrum. Ingen uppvärmning var tillåten innan testet. (Nelson & Bandy, 2004)

Excentrisk träning har, vid tester på djur, visat sig resultera i en ökning av sarcomerer i serier (sarcomerogenesis). Detta ökar ledvinkeln var maximal vridkraft (peak torque) genereras, och ökar muskelns fascikel längd. Användningen av excentrisk träning för att öka rörligheten kombinerar styrkande träning och ”stretching” av muskel vävnaden, vilket är viktigt med tanke på fördelarna för nedre extremitetens vävnad för att undvika förlängd excentrisk last vid förlängda ledvinklar. Detta är viktigt med tanke på övriga fördelar till följd av excentrisk träning i form av kraftutveckling och minskande av skaderisken. (O’Sullivan et al. 2012)

Som tidigare nämnts i kapitel 4.1.3 gällande excentrisk träning kunde det konstateras att excentrisk träning inte är förknippat med enbart en muskel eller muskelgrupp, utan kan tillämpas på flera muskelgrupper.

4.4.2 Hur kan excentrisk träning höja prestationsförmågan även på andra områden än endast rörlighet?

I de Hoyo et al., 2015, forskning valde de som tidigare nämnts att även inkludera andra test än de övriga i föregående kapitel. De valde att använda sig av ett löptest för att undersöka ifall det förutom en ändring av muskellängden och elasticiteten kunde få till stånd ökning av muskelaktiviteten. I deras sprinttest, som var 10 meter, 20 meter och 10-20 meter med flygande start, konstaterades det att en liten förbättring åstadkoms i experimentgruppen i jämförelse med kontrollgruppen.

Test	Resultat före intervention	Resultat efter intervention
10 meter	1.73 ± 0.12	1.71 ± 0.08
20 meter	3.03 ± 0.14	2.99 ± 0.12
10-20 meter	1.30 ± 0.04	1.26 ± 0.05

Tabell 4: Experimentgruppens resultat (de Hoyo et al 2015).

Test	Resultat före intervention	Resultat vid sluttest
10 meter	1.71 ± 0.08	1.71 ± 0.08
20 meter	2.99 ± 0.11	3.00 ± 0.13
10-20 meter	1.27 ± 0.05	1.26 ± 0.06

Tabell 5: Kontrollgruppens resultat (de Hoyo et al 2015).

Det andra testet som utfördes för att kontrollera interventionens effekt på individerna var CMJ (Counter movement jump). Även i detta test kunde det konstateras en förbättring i experimentgruppen i jämförelse med kontrollgruppen.

Test	Resultat innan intervention	Resultat efter intervention
CMJ (cm)	35.7 ± 4.1	38.3 ± 4.2

Tabell 6: Experimentgruppens resultat (de Hoyo et al 2015).

Test	Resultat innan intervention	Resultat vid sluttest
CMJ (cm)	36.8 ± 3.4	36.2 ± 3.2

Tabell 7: Kontrollgruppens resultat (de Hoyo et al 2015).

Clark et al. 2005, använde även de sig av hopptest som för att undersöka träningens effekt på prestationsförmågan. Testet gick till på ett lite annorlunda sätt än det test som gjordes av de Hoyo et al. 2015. Till hjälp använde man sig en Vertec (Swift Performance equipment, Lismore, NSW, Australien). Pre- och posttesten utfördes båda på samma underlag för att få så tillförlitliga resultat som möjligt. Testet gick till så att testpersonerna stod axelbrett och hoppade sedan upp härifrån. Resultatet mättes genom att de under hoppet slog till med högra armen så högt upp på Vertec-utrustningen som möjligt. Innan hoppet hade testpersonen sträckt upp sin högra hand så högt som möjligt för att få ett utgångsvärde för hoppet. 3 försök tilläts och medeltalet av de tre hoppen blev resultatet. (Clark et al. 2005)

Test	Resultat innan intervention	Resultat efter intervention
Vertical jump height (cm)	51.0 ± 4.8	54.4 ± 6.3

Tabell 8: Clark et. al. (2005) vertical jump height testresultat.

Isokinetiska mätningar av koncentrisk/koncentrisk hamstring/quadriceps vridkraft mättes med hjälp av Biodex System 3 isokinetisk dynamometer (Biodex Medical Systems, Shirley, New York, USA). Detta system har tidigare visat sig producera tillförlitliga och användbara resultat av vridkraft och position (Drouin et al. 2004). Vinkelhastigheten sattes på 60°s^{-1} , varpå testpersonerna utförde 5 repetitioner med vardera benet. Dessa set gjordes med 2 minuters vila mellan setten. Innan själva testet gjordes värmdes testpersonerna upp genom att cykla på en cykelergometer med ett motstånd på 50 W. Testpersonerna satt på Biodexen med deras höftled i 90° flexion, överkroppen hölls på plats med dubbla remmar i kors och midjan med ett bälte. ROM för knät sattes på 90° av full extension, medan det övre benet hölls på plats med en rem för att undvika extra rörelse av knä extremitet. Full knä extension standardiserades mellan testtillfällen genom att nollställa knäledens vinklar med hjälp av en goniometer. Positionen för maximal vridkraft (peak torque) mättes i grader från starten av den koncentrisk kontraktionen. Resultatet för quadriceps var alltså i grader från 90° flexion i knäled och för hamstrings var resultatet i grader från full extension av knä. Detta betyder att ett lägre värde för hamstrings resulterar i en större vinkel av knä extension, medan ett lägre värde för quadriceps resulterar i en lägre vinkel av knä extension. Signifikanta resultat som kunde mätas av detta var en

kraftig sänkning av quadriceps PT (pretest 204.6 ± 21.9 N.m., posttest 181.5 ± 19.9 N.m.) en märkbar förminskning i hamstring POS från full extension av knä (pretest $32.5 \pm 7.4^\circ$, posttest $26.2 \pm 8.6^\circ$) samt en märkbar ändring av hamstring POS mellan det dominanta och icke-dominanta benet (dominanta $33.8 \pm 9.5^\circ$, icke-dominanta $24.9 \pm 6.5^\circ$). Dessa resultat tyder på att Nordic hamstring övningen kan åstadkomma positiva neuromuskulära adaptationer för skadeförebyggandet av hamstringmuskulaturen medan den ökar prestationen. (Clark et al. 2005)

4.5 Fas 5: Kritisk granskning och konsekvenser av arbetet

I denna fas diskuteras arbetet kritiskt, vad framtida arbeten kunde ta fasta på, andra frågeställningar och problem som kommit fram i samband med detta arbete samt hur erfarenheter utav arbetet sprids.

4.5.1 Validitet och reliabilitet

Med validitet anses det att man mäter det man vill mäta. Forskningarna som jag använder mig av har granskats och utifrån metod och resultat i forskningarna har jag valt att inkludera dem. Forskningarna inkluderade i studien stöder varandra vilket ökar på arbetets reliabilitet, vilket avser att pålitligheten och trovärdigheten höjs när man använder samma datainsamlingsmetod och man med samma mätinstrument når samma resultat (Jacobsen, 2007. s. 21)

Litteraturen gällande skademekanismen och excentrisk träning stöder även och kompletterar varandra vilket ökar arbetets validitet. Reliabiliteten sänks dock något då jag valt att i arbetet inkludera övningar som inte har framkommit i forskningarna, däremot stöder forskningarna att all form av excentrisk träning har den önskade effekten vi är ute efter i arbetet. Artiklarna och studierna jag valt att inkludera i arbetet har blivit publicerade i tidskrifter, vilket betyder att de genomgått granskning av experter, som ökar reliabiliteten. Det som ytterligare hade höjt reliabiliteten vore ifall jag hade använt mig av någon slags skala för att granska alla inkluderade artiklar.

Eftersom resultatet av det uppgjorda träningsprogrammet, ifall excentriska träningen förebygger skador, ökar rörligheten samt har en positiv inverkan även på andra områden, inkluderas i detta arbete sänks validiteten något i arbetet. Jacobsen menar dock att det inte alltid är möjligt att forska den externa validiteten (Jacobsen, 2007. s. 88). Med den externa validiteten anser jag att resultaten som kommit fram i arbetet kan anpassas och adapteras till en annan grupp eller population, här till fotbollslinjen vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium.

4.5.2 Etiska aspekter

I detta kapitel kommer de etiska aspekter och etiska frågeställningar som detta arbete ställs inför att tas upp och gås igenom.

Som studerande vid yrkeshögskolan Arcada följer vi Arcadas etiska regler som presenteras i "God vetenskaplig praxis i studier vid Arcada". I detta tas det bl.a. upp vad god vetenskaplig praxis innebär, vad etiskt hållbar dataanskaffnings-, undersöknings- och bedömningsmetoder betyder. Alla studerande vid yrkeshögskolan bör vara införstådda med de krav som ställs gällande etiken och följa dessa. Avvikelser från god vetenskaplig praxis kan det leda till (Arcada):

1. Prestationen förbättras eller förnyas och en muntlig varning utfärdas
2. Underkännande av prestationen samt skriftlig varning
3. Underkännande av prestationen och avstängning från studier under viss tid (max. 1 år), vilket inte förlänger studietiden.

Informationen som presenteras i detta arbete är kritiskt granskad och presenteras på ett sådant sätt att innehållet och innebörden av de olika forskningarna och litteratur som använts inte ändrats eller skrivits om på något sätt. Detta är viktigt för att arbetet och resultatet skall vara så tillförlitligt och möjligt att återskapa allt som tas upp.

Övriga saker som är viktiga att tänka på just vad gäller detta arbete är hur presentationen på Vörå samgymnasium - idrottsgymnasium är uppbyggd. Informationen och upplägget

av informationstillfället bör vara relevant för vad som vill åstadkommas med informationstillfället. Meningen är att ge en spelarna vid fotbollslinjen på skolan en bättre förståelse av problemet kring skador och hur man kan göra för att undvika dessa skador. Inga namn, förutom linjeansvarige vid fotbollslinjen kommer fram i arbetet, så det finns ingen igenkänningsfaktor vad gäller presentationen av arbetet.

4.5.3 Kritisk diskussion

Arbetet har, i dess nuvarande form, pågått i över 1 år. Innan 2015 jobbade jag även med arbetet men valde i januari 2015 att skrota hela arbetet och börja om från början då jag upplevde att jag inte fick den vinkling på arbetet som jag var ute efter. När jag under vintern och våren 2014 följde med fotbollslinjen upptäckte jag att det var många som hade dålig rörlighet i lårmskulaturen, detta diskuterade vi tillsammans med tränarna vid fotbollslinjen och tillsammans med linjeansvarige Marko Uusitalo kom vi fram till att ett arbete med fokus på att öka rörligheten kunde vara användbart för studenterna.

Eftersom excentrisk träning har visat sig ha en positiv effekt på rörlighet, skadeförebyggande samt rehabilitering vid muskelskador valde jag att jobba utifrån teorin att man genom excentrisk träning kan påverka såväl dessa områden som andra områden. Produkten av arbetet riktar sig till alla spelare vid fotbollslinjen, detta betyder att alla nödvändigtvis inte har nedsatt rörlighet eller en ökad skaderisk, vilket i sin tur gjorde att jag valde att inkludera fler övningar i träningsprogrammet. Alla övningar är av excentrisk karaktär, men det finns även en koncentrisk arbetsfas i vissa av övningarna. I samband med artikel- och litteratursökning konstaterade jag att träningsmängden kunde variera något mellan olika forskningar, både längden och intensiteten, jag har utifrån forskningarna försökt hitta en medelträningsbelastning som i teorin borde funka helt ypperligt.

En sak som varit svårt med detta arbete är att hitta artiklar som undersökt olika övningar, eller jämfört olika excentriska övningar med varandra. Den vanligaste övningen, och lättaste att hitta artiklar om har varit nordic hamstring som förekommit i de flesta artiklar jag läst. Jag hoppas att det i framtiden görs mer forskningar gällande andra övningar, och

även forskningar som jämför excentriska övningar sinsemellan och tillsammans, detta för att få en bättre förståelse av vad excentriska träningen faktiskt gör med kroppen.

Något jag kom på i efterhand var att det hade varit bra ifall man i samband med informationstillfället hade gått igenom alla övningar i praktiken genom ett träningstillfälle. Vidare borde det ha delats ut någon form av utvärderingsblankett i samband med tillfället där studenterna skulle ha fått betygsätta och kommentera tillfället som ordnades för dem. Detta för att själv också få feedback kring vad som var bra med tillfället och vad som kunde ha lagts till eller lämnats bort

Träningsprogrammet kommer att finnas fritt tillgängligt för studenterna på fotbollslinjen vid skolan, men det finns inget som hindrar att intresserade från andra linjer vid skolan även får ta del av materialet. Träningsprogrammet fungerar som riktlinje, vilket gör att framtida arbeten kan komma att ändra om på detta program vid behov.

Resultaten av det uppgjorda programmet tas inte upp i detta arbete. Hade detta inkluderats hade arbetet blivit alltför omfattande och ännu mera tids- och resurskrävande. Detta kunde alltså bra fungera som vidare forskning. Något som försvårar detta är ju dock att det, eftersom det handlar om ett gymnasium, slutar och börjar nya studenter och spelare hela tiden, så man borde välja ut antingen 1:a eller 2:a års studenter och följa med dem för att se hur snabbt, och vilka resultat träningen ger.

Arbetet har för mig varit såväl tidskrävande som givande. Jag har fått stöd för mina teorier genom litteraturen jag kommit över och har även lärt mig mycket nytt, saker nyttiga för framtiden och kommande jobb som fysioterapeut. Det har varit intressant och lärorikt att jobba med detta arbete. För beställaren, Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium, hoppas jag att de har nytta av detta arbete och använder sig utav det i spelarutvecklingen. Vidare hoppas jag att jag genom detta arbete kan påverka den enskilda spelaren att bli mer intresserad över att värna om sin kropp för att förhindra onödig frånvaro från sporten.

KÄLLOR

- Abbot, BC., Bigland, B. 1952, The effects of force and speed changes on the rate of oxygen consumption during negative work. *The Journal of Physiology*. 117, s. 380-390.
- Abbot, BC., Bigland, B., Ritchie, JM. 1953, The physiological cost of negative work. *The Journal of Physiology*. 120, s. 319-325.
- Agre, JC. 1985, Proposed aetiological factors, prevention and treatment. *Sports Medicine*. 2, s. 21-33.
- Andersen, TT., Larsen, Ø., Tenga, A., Engebretsen, L., Bahr, R. 2003, Football incident analysis (FIA): a new video-based method to describe injury mechanisms in professional football. *British Journal of Sports medicine*. 37, s. 226-232.
- Arcada. *God vetenskaplig praxis i studier vid Arcada*. Tillgänglig: https://start.arcada.fi/sites/default/files/dokument/ovriga%20dokument/god_vetenskaplig_praxis_i_studier_vid_arcada_2014.pdf Hämtad 20.4.2016
- Arnason, A., Sigurdsson, SB., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R., 2004, Risk factors for injuries in soccer. *American Journal of Sports Medicine*. 32, s. 5-16.
- Bahr, R., & Mæhlum, S. 2004, *Förebygga, behandla, rehabilitera idrottsskador: en illustrerad guide*. Stockholm: SISU idrottsböcker, 416 s.
- Berryman Reese, Nancy., Bandy, William D. 2002, *Joint range of Motion and Muscle Length Testing*. Philadelphia: Saunders. s. 509
- Bigland-Ritchie, B., Woods, JJ. 1976, Integrated elctromyogram and oxygen uptake during positive and negative work. *The Journal of Physiology*. 260, s. 267-277.
- Blazevich, AJ., Cannavan, D., Coleman, DR., et al. 2007, Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaption in human quadriceps muscles. *Journal of Applied Physiology*. 103, s. 1565-1575.

- Bodybuilding.com. *Romanian deadlift*. Tillgänglig: <http://www.bodybuilding.com/exercises/detail/view/name/romanian-deadlift> Hämtad 15.12.2015
- Bodybuilding.com. Stiff leg barbell *good morning*. Tillgänglig: <http://www.bodybuilding.com/exercises/detail/view/name/stiff-leg-barbell-good-morning> Hämtad 15.12.2015
- Brughelli, M., Cronin, J. 2008, Preventing hamstring injuries in sport. *Strength & Conditioning journal*. 30, s. 55-64.
- Carlström, Inge., Carlström Hagman, Lena-Pia. 2006, *Metodik för utvecklingsarbete och utvärdering*. Lund: Studentlitteratur, 447 s.
- Clark, Ross., Bryant, Adam., Culgan, John-Paul., Hartley, Ben. 2005, The effects of eccentric hamstring strength training on dynamic jumping performance and isokinetic strength parameters: a pilot study on the implications for the prevention of hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*. 6, s. 67-73.
- Cohen, S.B., Bradley, J. 2007, Acute proximal hamstring rupture. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 15, s. 350-355.
- Coole, WG., Gieck, JH. 1987, An analysis of hamstring strains and their rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 9, s. 77-85.
- de Hoyo, M., Pozzo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Domínguez-Cobo, S., & Morán-Camacho, E. 2015, Effect of a 10-week In-Season Eccentric Overload Training Program on Muscle-Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 10, s. 46-52.
- Duclay, J., Martin, A., Duclay, A., et al. 2009, Behavior of fascicles and the myotendinous junction of human medial gastrocnemius following eccentric strength training. *Muscle Nerve*. 39, s. 819-827.
- Drouin, J.M., Valovich-McLeod, T. C., Shultz, S.J., Gansneder, B. M., Perrin, D. H. 2004, Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European Journal of Applied Physiology*. 91 (1), s. 22-29.

- Ebben, WP., Leigh, DH., Long, N., Clewien, R., Davies, JA. 2006, *Electromyographical analysis of hamstring resistance training exercises*. Proceeding of the XXIV International Symposium of the Society of Biomechanics in Sports. Salzburg: University of Salzburg, s. 236-239.
- Ekstrand, J. 2008, Epidemiology of football injuries. *Science & Sports*. 23, s. 73-77.
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. 2011, Injury incidence and injury patterns in professional football - the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*. 45, s. 553-558.
- FIFA magazine. 2007. *Big Count*. Tillgänglig: http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/emaga_9384_10704.pdf
Hämtad 15.12.2015
- Garrett, WE Jr. 1990, Muscle strain injuries: clinical and basic aspects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 22, s. 436-443.
- Gill, Wayne. 2014, Hamstring injury prevention in football. *SportEX Medicine*. 62, s. 19-27.
- Hawkins, R. D., Hulse, M. A., Wilkinson, C., Hodson, A., & Gibson, A. 2001, The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*. 35, s. 43-47.
- Jacobsen, Dag Ingvar. 2007, *Förståelse, beskrivning och förklaring, introduktion till samhällsvetenskaplig metod för hälsovård och socialt arbete*. Studentlitteratur AB, Lund. 316 s.
- Jönköping, S., Ericson, MO., Nemeth, G., Eriksson E. 1996, Amplitude and timing of electromyographic activity during sprinting. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 6, s. 15-21.
- Katz, B. The relation between the force and speed in muscular contraction. 1939, *The Journal of Physiology*. 96, s. 45-64.
- Keogh, J. 1999, Lower-Body Resistance Training: Increasing Functional Performance with lunges. *Strength and Conditioning Journal*. 21 (1), s. 67-72.

- Leadbetter, WB. 1992, Cell-matrix response in tendon injury. *Clinics in Sports Medicine*. 11, s. 533-578.
- Lees, A., Asai, T., Andersen, T. B., Nunome, H., & Sterzing, T. 2010, The Biomechanics of Kicking in Soccer: A review. *Journal of Sports Sciences*. 28 (8), s. 805-817.
- Lehto, H., Vääntinen, T. 2010, *Jalkapallon lajiansalyysi - fysiologia ja tekniset suoritukset*. Jyväskylä: Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU, 54 s.
- Lorenz, D., Reiman, M. 2011, The role and implementation of eccentric training in athletic rehabilitation: Tendinopathy, Hamstring strains, and ACL reconstruction. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 6 (1), s. 27-44.
- Lynn, R., Talbot, JA., Morgan, DL. 1998, Differences in rat skeletal muscles after incline and decline running. *Journal of Applied physiology*. 85, s. 98-104.
- Maffulli, N., Wong, J., Almekinders, LC. 2003, Types and epidemiology of tendinopathy. *Clinics in Sports Medicine*. 22, s. 675-692.
- Maganaris, CN., Narici, MV., Almekinders, LC., Maffulli, N. 2004, Biomechanics and Pathophysiology of overuse tendon injuries: ideas on insertional tendinopathy. *Sports Medicine*. 34, s. 1005-1017.
- Mahieu, NN., McNair, P., Cools, A., et al. 2008, Effect of eccentric training on the plantar flexor muscle-tendon tissue properties. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 40, s. 117-123.
- Mann, RV. A kinetic analysis of sprinting. 1981, *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 13, s. 325-328.
- Mjølsnes, R., Arnason, A., Østhaen, T., Raastad, T., & Bahr, R. 2004, A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 14, s. 311-317.
- Nelson, R. T., & Bandy, W. D. 2004, Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males. *Journal of Athletic Training*. 39 (3), s. 254-258.

- Nelson, R. T. 2006, A Comparison of the Immediate Effect of Eccentric Training vs. Static Stretch on Hamstring Flexibility in High School and College Athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), s. 56-61.
- NHS Choices. 2015, *Treating sports injuries*. Tillgänglig: <http://www.nhs.uk/Conditions/Sports-injuries/Pages/Treatment.aspx> Hämtad 20.4.2016
- Orava, Sakari. 2012, *Käytännön urheiluvammat*. Hämeenlinna: Painopaikka Kariston Kirjanpaino Oy, 304 s.
- O'Sullivan, Kieran., McAuliffe, Sean., Deburca, Sean. 2012, The effects of eccentric training on lower limb flexibility: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 46 (12), s. 838-845.
- Peterson, L., & Renström, P. 1987, *Urheiluvammat : hoito ja ennaltaehkäisy*. Lahti: Valmennuskolmio, 416 s.
- Physical therapy innovations. *Eccentric step down*. Tillgänglig: <http://www.physical-therapyinnovations.com/exercises/35.pdf> Hämtad 15.1.2016
- Potier, T. G., Alexander, C. M., & Seynnes, O. R. 2009, Effect of eccentric strength training on biceps femoris muscle architecture and knee joint range of movement. *European Journal of Applied Physiology*. 105, s. 939-944.
- Reese, NB., Bandy, WD. 2002, *Joint range of Motion and Muscle Length testing*. Philadelphia: WB Saunders Co. s. 354-355
- Reeves, ND., Maganaris, CN., Longo, S., et al. 2009, Differential adaptations to eccentric versus conventional resistance training in older humans. *Experimental Physiology*. 94, s. 825-833.
- Reilly, Thomas; Williams, A. Mark. 2003, *Science and Soccer 2nd edition*. London: Routledge, 332 s.
- Schmitt, B., Tyler, T., & McHugh, M. 2012, Hamstring Injury Rehabilitation and Prevention of Reinjury Using Lengthened State Eccentric Training: A New Concept. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(3), s. 331-341.

Soccerpowerkick. 2014, *What are the biomechanical principles that influence a powerful instep kick in soccer and how can physical educators adopt this knowledge?*

Tillgänglig: <https://soccerpowerkick.wordpress.com/> Hämtad 12.11.2015

Styrkeprogrammet. *T-lyft/ Draken.* Tillgänglig:

<http://www.styrkeprogrammet.se/ovningsarkiv/382> Publicerad: 22.6.2014

Hämtad 12.11.2015

The sports injury doctor. *Biomechanics of Soccer: The soccer-style kick - a slow-motion commentary on one of the most common sporting actions in the world.* Tillgänglig:

<http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/biomechanics-soccer.htm> Hämtad

12.11.2015

Wilkie, DR. 1949, The relation between force and velocity in human muscles. *The Journal of Physiology.* 110, s. 249-280.

Wilkie, DR. 1968, Heat, work, and phosphorylcreatine break-down in muscle. *The Journal of Physiology.* 198, s. 157-183.

Vilka, H., & Airaksinen, T. 2003, *Toiminnallinen opinnäytetyö.* Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 168 s.

Zoric, I. 2011, Anatomy, physiology and biomechanics of hamstrings injury in football and effective strength and flexibility exercises for its prevention. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7, s. 208-217.

BILAGOR

Bilaga 1: Power point presentation Våren samgymnasium – idrottsgymnasium

Bilaga 2: Träningsprogram

Bilaga 1: Power point presentation Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium

SKADEFÖREBYGGANDE TRÄNING AV LÅRMUSKULATUR

Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium

22.1.2016

Simon Granlund

Vem är jag och vad gör jag här?

- Detta är en del av mitt examensarbete som jag skriver inom utbildningsområdet inom fysioterapi
- Eget intresse för sporten

Skador inom fotbollen

Typ av skada	Totalt	Skadefrämvaro 1-3 dagar	4-7 dagar	8-28 dagar	>28 dagar
Fraktur	160 (4)	7	9	59	85
Annan skelett skada	26	5	1	6	14
Luxation/subluxation	50 (1)	5	4	24	17
Stukning/ligament skada	828 (18)	123	197	334	174
Menisk/brosk skada	124 (3)	3	7	41	73
Muskelkada/bristning	1681 (25)	212	287	705	477
Senkskada	327 (7)	95	71	101	60
Hematom/krosskada	744 (17)	306	282	141	15
Skrubbsår	7	3	3	1	0
Skärnivår	31	10	11	10	0
Hjärnskakning	34	5	14	14	1
Nervskada	29	7	3	14	5
Synovit/effusion	158 (4)	55	36	55	12
Överansträngnings klagomål	285 (6)	110	99	59	17
Annan typ av skada	91 (2)	23	27	24	17
Totala antalet skador	4483	971	1164	1651	697

Ekstrand et al. 2011

Skador inom fotbollen forts.

- Muskelbristning av baklårsmuskulaturen vanligaste enskilda skadan inom fotbollen (de Hoyo et al. 2015 och Mjøltnes et al. 2014)

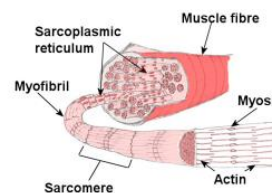


http://www.sydneyphysioclinic.com.au/wp-content/uploads/2014/03/How_Finding_In_Hamstring_Injury_Management.jpg

Kort om anatomin



<http://www.yoganatomy.com/wp-content/uploads/2014/08/hamstring-yoga-anatomy.png>



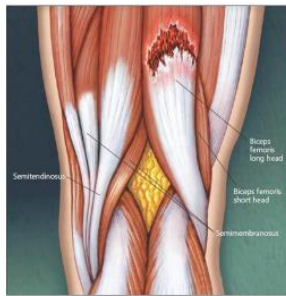
http://www.teachpe.com/images/anatomy/muscle_fibre_large.jpg

Skademekanism

- Kontakt, kraftig och snabb kontraktion av muskler, överbelastning, otillräcklig muskelstyrka, muskelobalans mellan bak- och framlår, otillräcklig rörlighet
- Tidigare skada en riskfaktor
- Smärtsam smäll i muskulaturen
- Blod rinner ut i vävnaden till följd av skadan

Skademekanism forts.

- 4 grader av muskelbristning (Reilly et al. 2003)
 - Grad I - bara ett fåtal muskelfibrer skadas och muskelfascian är intakt
 - Grad II - fascian fortfarande intakt, men skadan till blodkärlen är betydande
 - Grad III - delvis ruptur av muskelfascian, diffus blödning och en större del av muskeln är drabbad
 - Grad IV - total ruptur av muskelbuken



https://edc2.healthtap.com/vt-staging/user_answer/avatars/319143/large/open-ur/20120724-22840-1yo5da.png?1380561415



<http://www.myhousecallmd.com/wp-content/uploads/2010/02/hamstringtears.jpg>

Första hjälp

- Enligt PRICE principen
- Protection – Avbryter träning/match när skadan uppstått
- Rest – Spela inte igenom smärtan
- Ice – Kylbehandling
- Compression – Få tryck på det skadade området/muskeln
- Elevation – Högläge minskar blödningen

Kriterier för att återgå till idrotten

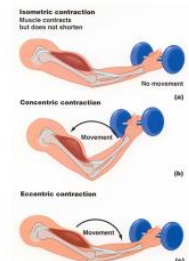
- Kriterierna för att komma tillbaka och delta i matcher :
 - Smärtfri full styrka vid test av förlängt stadiet av muskeln utfört av terapeut
 - Bilateral symmetri i knäns flexion
 - Fullständig ROM smärtfritt
 - Replikering av grenspecifika rörelser på tävlingsintensitet utan symptom.

Schmitt et al., 2012

Skadeförebyggande och rehabiliterande träning

- Skadeförebyggande
 - Stärka muskler, balans och proprioception
- Rehabiliterande
 - Bygga upp det som skadats för att kunna återgå till idrotten

Skadeförebyggande och rehabiliterande träning



http://acombloggs.se/wp-content/uploads/2012/09/contractions_91002254_164882655.jpg

Excentrisk träning

- Fler aktiva nervändslut
- Mer stimuli till varje motorisk enhet
- Aktiverar musklernas fast twitch fibrer (explosivitet)
- Mikrotrauman i muskeln ger feedback
- Ökad rörlighet

Vikten av att träna skadeförebyggande

- Som tidigare nämnt
- ~ 35 % av alla skador inom fotbollen är muskelbristningar
- ~ 17 % av alla skador är bristningar av baklårsmuskulaturen
- ~ 8 % av alla skador är bristningar av framlårsmuskulaturen
- Tidigare skada stor riskfaktor för återfall

Övningar



Övningar forts.



Övningar forts.



Övningar forts.



Övningar forts.



Övningar forts.



TACK!

Bilaga 2: Träningsprogram



Muskelträning av lårmuskulaturen

Ett träningsprogram gjort för studenterna vid fotbollslinjen vid Vörå samgymnasium – idrottsgymnasium av fysioterapistuderande Simon Granlund

Detta träningsprogram fungerar som riktlinje för träning vid skadeförebyggande av lårmuskulaturen. De flesta övningar i träningsprogrammet är övningar som kräver excentriskt muskelarbete, dvs. att musklerna jobbar för att bromsa upp en rörelse, men inte övervinner motståndet. Vissa övningar kombinerar excentriskt muskelarbete med ett koncentriskt arbete. Detta för att skapa synergi mellan de olika muskelgrupperna och få dem att fungera som en enhet och på det sättet hjälpa till att skapa en muskelbalans och synergi mellan de olika musklerna och muskelgrupperna.

Vid frågor eller oklarheter kontakta
Simon Granlund på
granlusi@arcada.fi

Full ROM excentrisk träning av hamstring

Övningen utförs rygliggandes med vänster ben helt utsträckt. Ett band, ca 1 meter långt, viras runt hälen på höger fot. Benet förs sedan uppåt så långt det går genom att dra i Thera-bandet, var här uppmärksam att knät hålls i full extension hela tiden. På samma gång som man drar i bandet försöka hålla emot genom att pressa benet neråt, men med ett sådant motstånd med Thera-bandet att benet ändå förs uppåt. Rörelsen är klar när benet kommit så långt upp att man känner en töjning utav hamstrings och det inte går att hålla benet rakt längre, rörelsen bör ta ca 5 sekunder från utgångsläget till max läge. Håll kvar i detta läge i 5 sekunder, sänk därefter benet sakta ner igen genom att lätta på den dragande kraften av bandet och förs tillbaka till utgångsläget med armarna. Rörelsen utförs 6 gånger utan paus emellan.



Nordic hamstring

Den kan utföras själv, men det underlättar att utföra övningen i par. Utgångsläget är att övningen börjar med att man står på knäna med ryggen rak, tyngd sätts på hälarna för att hålla emot (par som sitter på eller håller emot, alternativt ribbstol eller annat som gör att det skapas en motvikt som inte ger efter, ifall man utför övningen ensam). Härifrån faller man sig framåt sakta och försöker hålla emot med sådan muskelstyrka att man kontrollerat sänker sig framåt, emot golvet.



När det inte går att hålla emot längre släpper man sig mot golvet och tar emot med händerna. Till utgångsläget går man genom att pressa upp sig själv med armarna.

Half Squats

Half squats tränar i första hand fram och baklår, men aktiverar även bälmuskulatur och sätesmuskulaturen. Främjar en bra teknik för knäts flexion med ordentlig stabilisering från bälen. Utgångsläget i övningen är att stå något bredare än axelbrett, med tårna pekandes framåt, från detta läge sänks kroppen långsamt ner i ett sittande läge, till 90° för att sedan snabbt gå upp igen tillbaka till ursprungsläget. Viktigt att tänka på när man går ner i hucksittande är att knäna går i linje med fötterna, de viker sig inte inåt eller utåt, knät får inte heller gå över tårna. Ett jämnt tryck fördelas över hela foten under övningen.



Step-downs

Stå på ett ben på en box, trappsteg eller annan tillgänglig avsats, den andra foten framför boxen, som att du skulle ta ett steg ner. Böj sakta knät på det ben du står på så att höften förs bakåt och din andra fot sänks mot marken. Håll ryggen rak, knät förs inte framför tårna, och hålls i linje med vristen. Återgå sakta till utgångsposition. Kan vid behov använda tilläggsvikter när tekniken behärskas och mer utmaning söks.



Romanian deadlift

Greppa skivstången något bredare än axelbrett med ett pronerat grepp (handflatorna nedåt). Böj knäna något och håll vaderna lodräta, höften förs bakåt och ryggen hålls rak. Detta är startpositionen. Härifrån hålls ryggen och armarna raka under hela övningen. Använd höften till att lyfta skivstången medan du andas ut. Rörelsen bör vara jämn och kontrollerad. När du står upp för höften bakåt, böj knäna något för att föra tillbaka skivstången till golvet. Gör inga kraftiga ryck under övningen, håll ryggen och armarna raka hela tiden.



Arabesque/T-lyft/Draken

Håll i en viktskiva och stå lätt böjt på ena benet. Tyngden skall ligga på hälen på det lätt böjda benet, ryggen hålls rak genom hela övningen. Fäll dig framåt, släpp ner armarna och viktskivan, för samtidigt det fria benet bakåt så att det blir en rak linje mellan benet som är i luften och axlarna. Roterar inte kroppen utan håll höften i ett horisontellt neutralt läge. Gå härifrån tillbaka till utgångsläget och för sedan upp det fria benet så att det är i 90° i förhållande mot bålet. För upp viktskivan över huvudet med raka armar och gå sedan upp på tå i någon sekund och sakta ner till utgångsläget tillbaka igen.



Utfallssteg

Till denna övning kommer det två varianter, en utan extra vikt, med pinne, och en som utförs med viktskiva. Grundpositionen och utförandet för de båda är identiska, men för att övningen skall utföras korrekt börjar vi med att använda oss av en pinne, eller kvastskäft, som placeras bakom ryggen längs med ryggraden. Skäftet greppas med ena handen bakom nacken och med andra handen mellan ryggraden och skäftet nere vid ländryggen. Ryggen hålls rak genom hela övningen. Fötterna är

placerade lite smalare än axelbrett och vikten förs över på det ena benet. Det fria benet tar ett långt steg framåt och det bakre benet förs parallellt med marken. Det främre benets knä bör hållas rakt ovanför tårna och inte vikas inåt, utåt eller försas över tårna. Pressa upp dig tillbaka till startpositionen med det främre benet. När detta behärskas och rörelsen är under kontroll kan du använda dig av en viktskiva, som antingen hålls framför bröstet eller med raka armar ovanför huvudet. Övningen går till på samma sätt, men du blir tvungen att ytterligare bromsa upp rörelsen när du tar steget framåt ifall extra vikt sätts till.



Good morning

Stå axelbrett i grundposition med skivstången bakom nacken och ett stadigt grepp med båda händerna om stangen. Benen ska vara lätt böjda och överkroppen fälls rakt framåt medan rumpen skjuts bakåt. Återgå sedan till startpositionen. Viktigt att tänka på i övningen är att när du fäller kroppen framåt skall det gå långsamt och kontrollerat, tänk dig att du bromsar upp rörelsen. Ryggen skall hållas rak genom hela övningen och du bör känna ett drag i baklårsmuskulaturen. Ifall du har svårt att få övningen att ta på rätt ställe kan du testa vinkla tårna antingen utåt eller inåt så att belastningen kommer till önskat ställe.

